

光沢の仕組み

2612 小林 郁登 2502 市川 智也

要旨

光沢の発生条件を明らかにするために、身近な光沢のある物質である植物の葉を用いて研究を行った。まず、光沢のある物質とない物質との間にある違いを見つけるための実験を行ったところ、色によって反射する光の彩度が異なることと、光沢のない物質の方が光沢のある物質より光を反射することが分かった。今後はそのような違いが生まれる根本的な原因は何かを調べていきたい。

1. 目的

光沢の発生条件を調べることで、金色と黄色の違いを明らかにする。

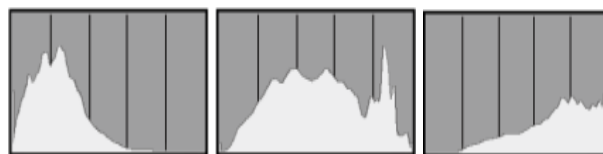
② カメラの機能(下に記載)を使い、色彩、明度(R, B, G)ごとの画素数を調べる。

※R=赤 B=青 G=緑

2. 仮説

- ・表面が滑らかなほど光沢がより現れる。
- ・内部構造の違いが関係する。
- ・部分的に白色光を反射する。

※一眼レフカメラの機能について



暗い成分が多い 普通の明るさ 明るい成分が多い

図 1

3. 使用した器具・装置

【実験 1】

- ・一眼レフカメラ (canonEOS80D)
- ・折り紙 (金色・黄色・山吹色)

【実験 2】

- ・光学顕微鏡 ・カメラ
- ・葉 (光沢あり・なし二種類ずつ)

【実験 3】

- ・葉 (実験 2 と同様) ・線香
- ・チャッカマン (ライター) ・段ボール
- ・レーザーポインター ・カメラ

4. 実験方法

【実験 1】

(目的)

金色と黄色の見え方の違いを見つける。

(手順)

- ① 折り紙 (金、黄色、山吹色) を同じ明るさで、一眼レフカメラで撮影する。

このヒストグラム(図 1)は、横軸に明るさ(左: 暗、右: 明)、縦軸に明るさごとの画素数を積み上げたグラフである。

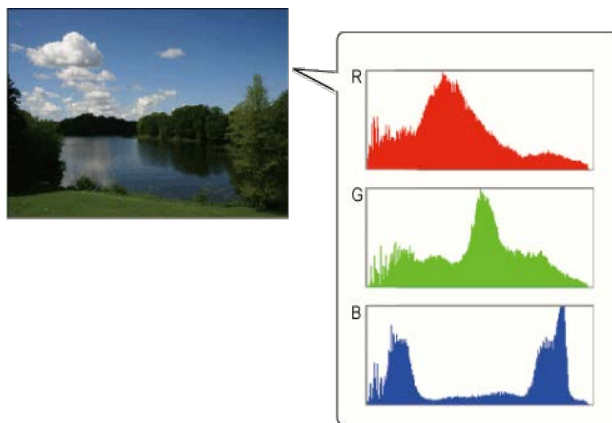


図 2

このヒストグラム（図 2）は、横軸に色の明るさ（左：暗、右：明）、縦軸に色の明るさごとの画素数を積み上げたグラフである。

【実験 2】

（目的）

金色と黄色の反射光の波長の違いを調べる。

（手順）

- ① 葉（【実験 2】と同様）でプレパラートを作成する。
- ② これらを倍率 40, 100, 400, 600 の 4 パターンで光学顕微鏡を用いて観察する。

【実験 3】

（目的）

光沢がある物質とない物質の光の反射の仕方の違いを見つける。

（手順）

- ① 箱（図 3）の中で線香を箱の中に煙が充満するくらいに十分に焚く。
- ② 1 つの葉を地面に対して垂直に立てた壁に画鋲で貼り、それを段ボールの箱の中の中央に置く。
- ③ 側面の穴からレーザーポインターで葉に当たるように光を投射する。
- ④ これを観察し、上からカメラで撮影する。
- ⑤ これを、用意した 4 つの葉で行う。



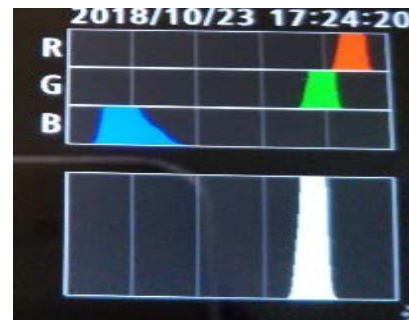
図 3

5. 結果

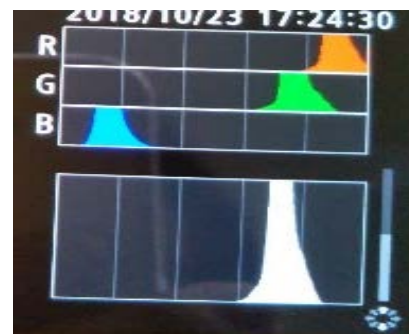
【実験 1】



黄色



山吹色



金色

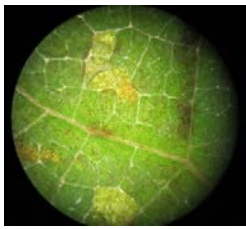
図 4

【実験 2】

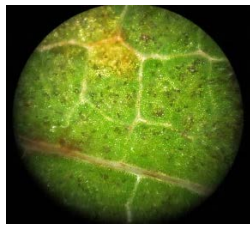
光沢あり 1

- ・ 薄い。
- ・ 表面がつるつる

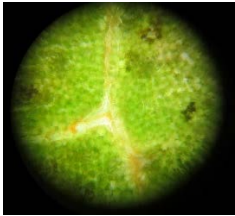




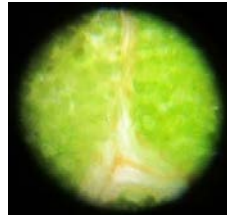
40倍



60倍



400倍

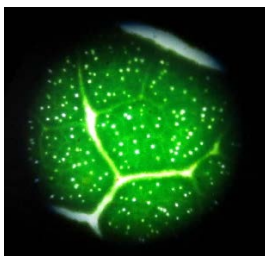


600倍

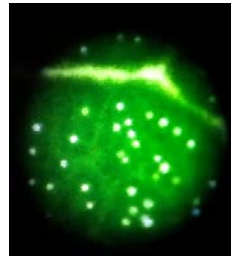
図5 光沢あり1

光沢あり 2

- ・最も色が濃く、光沢がある
- ・表面が硬くてつるつる



40倍



100倍

(400倍、600倍は観察不可)

図6 光沢あり2

光沢なし 3

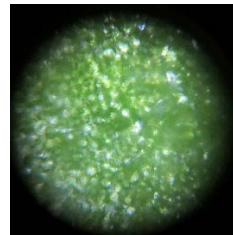
- ・表面に細かな毛がある。
- ・柔らかい



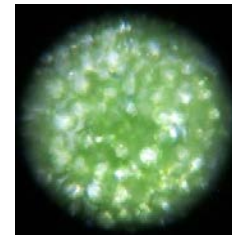
40倍



100倍



400倍



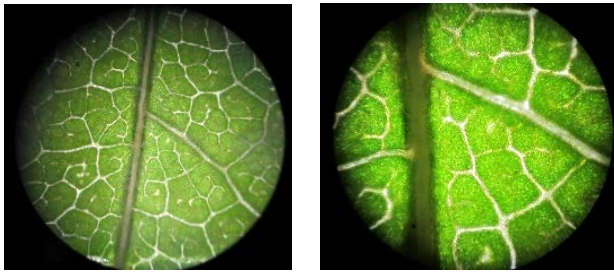
600倍

図7 光沢なし3

光沢なし 4

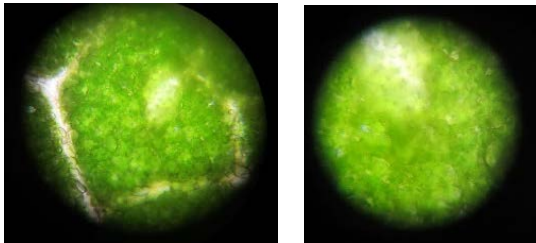
- ・薄い





40倍

100倍

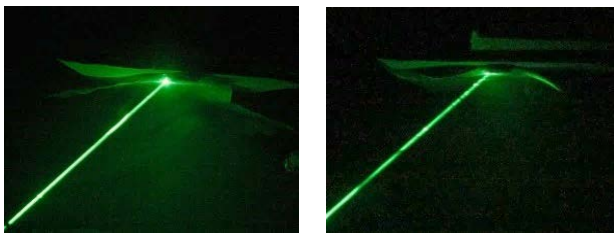


400倍

600倍

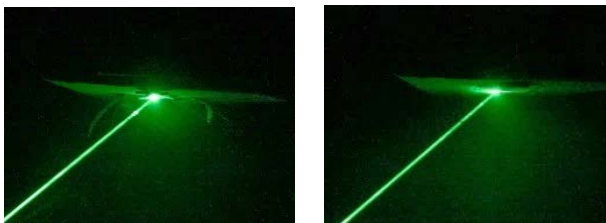
図8 光沢なし4

【実験3】



光沢あり1

光沢あり2



光沢なし3

光沢なし4

図9

6. 考察

【実験1】

- ・ 明度：黄色＞金色＝山吹色
- ・ 金色が最も明るさの範囲が広い。
- ・ 金色が明度に最もむらがある。
- ・ 黄色だけが赤と緑の光の明度が同じ。
- ・ 3色とも赤と緑は明度が高く、青だけ明度が低い。
- ・ 3色とも赤と緑のヒストグラムがそれぞれ類似している。

- ・ 黄色と金色は全体の明度と緑の明度が同じ。

【実験2】

- ・ 光沢あり2と光沢なし3は他の2つと比べて葉の表面により多くの穴が開いていた。

【実験3】

- ・ 光沢のある2つの方が光沢のない2つより暗い。
- ・ 光沢あり2が4つの中で圧倒的に暗い。
- ・ 光沢なし3は光沢なし4と比べて、周りが明るい。
- ・ 光沢なし4は光沢なし3と比べて、葉から離れたところが明るい。
- ・ 光沢あり1は全体的に明るい。

7. 結論

光沢がある方が光を反射しないことが分かった。

8. 今後の展望

今後は物質の内部構造に着目した実験、表面の構造をより具体的に想定した実験を行いたい。

9. 参考文献

Canon Q&A 検索 ヒストグラムの読み方

https://cweb.canon.jp/pls/webcc/WC_SHOW_CONTENTS.EdtDsp?i_cd_pr_catg=105&i_tx_contents_dir=/e-support/faq/answer/eosd/&i_tx_contents_file=87393-1.html&i_fl_edit=1&i_tx_search_pr_name=&i_cd_qasearch=Q000087393